

УДК 796.012.1+616.178/.184]:[796.856+796.83].071.2

Євген Михалюк

Порівняння інтегральних показників серцево-судинної, автономної нервової системи й фізичної працездатності між тхеквондистами та боксерами високого класу

Запорізький державний медичний університет (м. Запоріжжя)

Постановка наукової проблеми та її значення. Тхеквондо – ациклічний вид спорту, у якому тренувальна робота здійснюється переважно в анаеробній та анаеробно-аеробній зонах [7]. За один день змагання тхеквондисту іноді доводиться брати участь у 6–7 поєдинках. Тому стають зрозумілими вимоги, пропонувані до рівня його швидкісно-силової підготовки, спеціальної витривалості [13]. Водночас спортсменам поряд із підготовкою організму до роботи в анаеробних умовах потрібне тренування, що забезпечує розвиток аеробних можливостей організму [1]. На користь цього свідчать дані В. І. Павлової зі співавторами [7], які у тхеквондистів отримали величини максимального споживання кисню (МСК), такі ж, як і в представників видів спорту, котрі пред'являють значні вимоги до аеробного енергопостачання. Е. Bouhlef [15] вважає, що аеробна витривалість спільно з анаеробною продуктивністю, повинна бути включена для оцінки функціонального стану тхеквондистів. Крім того, для цього в передзмагальному періоді Юй Шань [13] рекомендує застосовувати варіаційну пульсометрію з аналізом індексу Р. М. Баєвського.

Сучасному боксу притаманна ациклічна робота змінної потужності (під час бою потужність може відповідати субмаксимальній) із розвитком якостей спритності, швидкості й сили. Крім того, такі риси, як зростаюча щільність бойових дій, агресивна форма ведення бою, збереження високого темпу протягом усього бою і навіть його підвищення в останньому раунді. Зазначені фактори висувають високі вимоги до розвитку силових, швидкісно-силових якостей, а також витривалості боксера [4]. Для боксерів характерні відносно високі цифри максимального споживання кисню, зокрема в спортсменів із масою тіла 48–71 кг МСК відповідає 61,3 мл/хв/кг, а понад 71 кг – 57,2 мл/хв/кг [6].

Нині продовжує залишатися відстаючим розділ медико-біологічного забезпечення професійної діяльності боксерів, на що деякі автори пропонують звернути пильну увагу фахівцям спортивної медицини. Спрямованість тренувального процесу істотно впливає на всі системи організму спортсмена, але найбільші зміни спостерігаються в тих системах й органах, які роблять значний внесок у досягнення кінцевого результату. Специфічний розвиток необхідних фізичних якостей – головний і визначальний фактор в організації функції апарату кровообігу [5]. Для спортсменів, які розвивають швидкісно-силові якості та витривалість, характерне значне перевищення показників загальної потужності спектра, які перевищують показники норми за рахунок потужності в діапазоні високих частот. Це, імовірно, пов'язано з великим обсягом динамічних навантажень [3].

Наявні повідомлення про варіабельності серцевого ритму (ВСР) поки ще не дають повного уявлення про суть проблеми. І все ж використання статистичного аналізу ВСР для оцінки функціонального стану боксерів обумовлено високою чутливістю цього методу [10]. Усе це дає змогу оцінювати поточний стан підготовленості боксера та вносити необхідні корективи в процес тренування, адекватно дозувати навантаження [2].

У майстрів спорту з боксу виявлено збільшену потужність церебральних ерготропних механізмів регуляції й вегетативного тону, що свідчить про підвищене психоемоційне напруження та централізацію управління серцевим ритмом [11]. Згідно з даними А. Г. Яценко [14], у боксерів високої кваліфікації виявлено досить високі величини показника ударного об'єму крові й серцевого індексу (СІ).

Нами наведено результати порівняння інтегральних показників функціонального стану в представників видів спорту, тренувальні та змагальні процеси яких супроводжуються ударами в голову. Причому, якщо в боксі це здійснюється рукою в рукавичці, то в тхеквондо – ногою, що оцінюється суддями максимальною кількістю балів (три). Крім цього, змагальний бій, як і спаринги в тхеквондо та боксі, мають дуже близьку формулу, у тхеквондо це три раунди по 2 хв, а в боксі – три раунди по 3 хв з перервами по 1 хв.

Отже, огляд літератури стосовно вивчення параметрів фізичної працездатності, ВСР і центральної гемодинаміки показав, що дослідження, які проводились у тхеквондистів та боксерів, нечисленні. У

більшості робіт не враховано період, характер тренувальної роботи, а відносно низька кваліфікація спортсменів, нечисленні випадкові вибірки, наявність різної апаратури, методики й класифікації ускладнюють інтерпретацію отриманих даних.

Завдання роботи – визначити та порівняти інтегральні показники серцево-судинної, автономної нервової системи й фізичної працездатності між тхеквондистами та боксерами високого класу.

Матеріали та методи. Обстежено 223 спортсмени високого класу, із них 96 – тхеквондисти (14 майстрів спорту міжнародного класу (МСМК), 25 майстрів спорту (МС), 57 кандидатів у майстри спорту й спортсменів 1 розряду (КМС-1 розряд)) та 127 – боксери (11 – МСМК, 26 – МС, 90 – КМС-1 розряд).

Для аналізу вегетативної регуляції серцевої діяльності використовували часові й частотні математичні методи аналізу ВСР.

Центральну гемодинаміку вивчали методом автоматизованої тетраполярної реографії за W. Kubiček et al. [16] в модифікації Ю. Т. Пушкаря зі співавт. [9]. Визначення фізичної працездатності здійснювали за загальноприйнятою методикою на велоергометрі з використанням субмаксимального тесту PWC_{170} [12] і розрахунком відносної величини фізичної працездатності, тобто $PWC_{170}/кг$. Індекс функціонального стану (ІФС) розраховували за формулою, запропонованою й запатентованою нами [8].

Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження. Середній вік тхеквондистів рівня МСМК ($n=14$) – $20,9 \pm 1,14$ років, стаж занять тхеквондо – $11,7 \pm 0,71$ років, довжина тіла – $180,5 \pm 1,84$ см, маса – $77,9 \pm 2,46$ кг. Групу порівняння склали 11 боксерів, аналогічного рівня майстерності, середній вік яких – $23,7 \pm 1,85$ років ($p > 0,05$), стаж занять боксом – $10,6 \pm 1,85$ років ($p > 0,05$), довжина й маса тіла – відповідно, $173,7 \pm 2,04$ см ($p < 0,05$) і $64,9 \pm 3,22$ кг ($p < 0,05$), тобто була достовірно меншою.

Результати порівняння часових показників ВСР у тхеквондистів і боксерів демонструють таке. У тхеквондистів рівня МСМК була статистично більша ніж у боксерів величина M_0 (с), яка вказує на домінуючий рівень функціонування синусового вузла й варіаційний розмах (Д) – показник діяльності парасимпатичної нервової системи. Крім того, у перших статистично менша величина AM_0 , що відображає міру мобілізаційного впливу симпатичного відділу, ВПР, ПАПР та ін. Отримані дані свідчать про зменшення централізації в управлінні ритмом серця, зниження симпатичної активності й підвищення парасимпатичних впливів у тхеквондистів. Це підтверджується й під час порівняння середніх величин ЧСС, що у тхеквондистів складає $49,0 \pm 1,16$ уд/хв проти $55,6 \pm 2,16$ уд/хв – у боксерів ($p < 0,05$). Серед частотних показників ВСР між цими групами спортсменів достовірних відмінностей не виявлено.

Отже, часові показники ВСР демонструють превалювання парасимпатичної ланки автономної нервової системи (АНС) у тхеквондистів рівня МСМК, порівняно з боксерами аналогічного рівня майстерності.

Із боку центральної гемодинаміки нами не виявлено достовірних відмінностей, за винятком показника UI , який був меншим у боксерів. Важливо відзначити, що у тхеквондистів CI склав $2,474 \pm 0,04$ проти $2,538 \pm 0,11$ л/хв/м² у боксерів ($p > 0,05$), що відповідає гіпокінетичному ТК. Підтвердження цього – дані співвідношення ТК у досліджуваних групах порівняння. Так, у тхеквондистів рівня МСМК це співвідношення становило 85,7%:14,3%:0%, а в боксерів аналогічного рівня майстерності – 81,8%:18,2%:0%, відповідно гіпо-, еу- й гіперкінетичний ТК, тобто в обох групах переважає гіпокінетичний ТК і відсутні спортсмени з гіперкінетичним ТК.

Порівняння даних фізичної працездатності та ІФС засвідчило відсутність достовірних відмінностей у досліджуваних спортсменів ($18,76 \pm 0,90$ проти $20,13 \pm 0,29$ кгм/хв/кг, $p > 0,05$), а також, відповідно, $7,032 \pm 0,67$ проти $8,058 \pm 0,59$ відн. од. ($p > 0,05$). При цьому згідно з нашою класифікацією величина ІФС у тхеквондистів відповідає оцінці, нижчій за середню, а в боксерів – середній.

Кореляційний аналіз між інтегральними показниками показав наявність негативного взаємозв'язку у тхеквондистів між CI і $PWC_{170}/кг$ ($r = -0,78$, $p < 0,05$), а також між CI та ІФС ($r = -0,80$, $p < 0,05$). У боксерів зафіксовано позитивний взаємозв'язок між ІН та симпато-парасимпатичним індексом (LF/HF) ($r = 0,35$, $p < 0,05$). Представлені взаємозв'язки свідчать, що у тхеквондистів рівня МСМК зниження CI до величин, відповідних гіпокінетичному ТК, супроводжується збільшенням фізичної працездатності й ІФС.

Наступний етап наших досліджень – порівняння досліджуваних показників у тхеквондистів і боксерів рівня МС. Середній вік тхеквондистів рівня МС ($n=25$) – $21,4 \pm 0,59$ років, стаж занять – $9,5 \pm 0,56$ років, довжина та маса тіла – відповідно, $180,0 \pm 1,39$ см і $71,4 \pm 2,59$ кг. Групу порівняння їм склали боксери аналогічного рівня майстерності ($n=26$), середній вік яких – $21,2 \pm 0,78$ років ($p > 0,05$),

стаж занять боксом – $7,7 \pm 0,50$ років ($p < 0,05$), довжина й маса тіла – відповідно, $178,2 \pm 1,95$ см ($p > 0,05$) і $75,0 \pm 4,50$ кг ($p > 0,05$).

Порівняння часових показників ВСР засвідчило, що вони були статистично порівнянні. При цьому індекс напруги регуляторних систем у тхеквондистів склав у середньому $46,812 \pm 7,75$, а в боксерів – $56,644 \pm 8,79$ ум. од. ($p < 0,05$). Із боку частотних показників ВСР виявлено значні відмінності, зокрема у тхеквондистів достовірно більші, ніж у боксерів, величини LF, LFn, LF/HF, але менше значення HF і HFn. Отже, дані частотних показників ВСР однозначно свідчать про посилення парасимпатичних впливів АНС у боксерів рівня МС.

Відзначено, що з боку більшості показників центральної гемодинаміки відсутні статистично значущі відмінності, за винятком ЗПОС і ППО, величини яких достовірно менші в тхеквондистів. Значення ЧСС у тхеквондистів рівня МС склало $56,4 \pm 1,97$ уд/хв, а в боксерів – $53,4 \pm 1,15$ уд/хв ($p > 0,05$). Слід зауважити, що величина СІ у тхеквондистів рівня МС – $2,666 \pm 0,07$, а в боксерів аналогічної кваліфікації – $2,538 \pm 0,11$ л/хв/м². При цьому вона статистично не відрізнялася ($p > 0,05$) і відповідала гіпокінетичному ТК. Аналіз співвідношення ТК підтвердив отримані результати. Так, у тхеквондистів це співвідношення – 60 %:40 %:0 %, а в боксерів – 70,8 %:29,2 %:0 %, відповідно гіпо-, еу- й гіперкінетичний ТК.

Порівняння відносної величини фізичної працездатності та ІФС засвідчило, що ці величини між порівнюваними групами спортсменів практично не розрізнялися й склали, відповідно, $16,97 \pm 0,54$ проти $18,12 \pm 0,58$ кгм/хв/кг ($p > 0,05$) і $6,233 \pm 0,31$ проти $6,742 \pm 0,37$ ($p > 0,05$), що, згідно з нашою класифікацією, відповідало нижчій за середню оцінці.

Кореляційний аналіз у тхеквондистів показав позитивний взаємозв'язок між ІН і СІ ($r = 0,62$, $p < 0,05$), а в боксерів – між LF/HF та СІ ($r = 0,54$, $p < 0,05$), а також між LF/HF й ІН ($r = 0,58$, $p < 0,05$). Тобто у тхеквондистів рівня МС зниження індексу напруги регуляторних систем до величин, відповідних превалюванню парасимпатичних впливів АНС, супроводжується зниженням серцевого індексу до величин, які відповідають гіпокінетичному ТК. У боксерів аналогічного рівня майстерності зниження симпатопарасимпатичного індексу супроводжується зниженням СІ до величин гіпокінетичного ТК й індексу напруги регуляторних систем до відповідних превалюванню парасимпатичних впливів АНС величин.

Нами здійснено також порівняння досліджуваних показників серед тхеквондистів ($n = 57$) і боксерів ($n = 90$) кваліфікації КМС-1 розряд. Середній вік тхеквондистів – $17,4 \pm 0,49$ років, стаж занять – $7,0 \pm 0,38$ років, довжина й маса тіла – відповідно, $174,2 \pm 2,42$ см і $60,3 \pm 1,63$ кг. Групу порівняння склали боксери аналогічної кваліфікації, середній вік яких – $17,4 \pm 0,27$ років ($p > 0,05$), стаж занять – достовірно менший – $5,6 \pm 0,28$ років ($p < 0,05$), довжина та маса тіла – відповідно, $175,3 \pm 0,93$ см ($p > 0,05$), і $63,7 \pm 1,09$ кг ($p > 0,05$).

Порівняння всіх величин ВСР засвідчило відсутність достовірних відмінностей між групами спортсменів. Так, ІН у тхеквондистів кваліфікації КМС-1 розряд, порівняно з боксерами, склав, відповідно, $62,376 \pm 6,83$ проти $60,567 \pm 8,15$ ум. од. ($p > 0,05$). Співвідношення LF/HF і ЧСС у порівнюваних групах мали практично однакові значення.

Нами виявлено також відсутність достовірних відмінностей серед досліджуваних показників центральної гемодинаміки, за винятком ЗПОС, який достовірно більший у тхеквондистів. Слід зазначити, що середні величини СІ також достовірно не розрізнялися між групами спортсменів і склали, відповідно, $2,853 \pm 0,06$ та $2,801 \pm 0,04$ л/хв/м² ($p > 0,05$), що відповідає еукінетичному ТК і знаходить підтвердження у співвідношенні ТК. У тхеквондистів – 42,9 %:48,2 %:8,9 %, а в боксерів – 45,6 %:52,2 %:2,2 %, відповідно гіпо-, еу- й гіперкінетичний ТК тобто в порівнюваних групах переважає еукінетичний ТК, а в групі боксерів – у чотири рази менше в спортсменів із гіперкінетичним ТК.

Відносна величина фізичної працездатності в порівнюваних групах достовірно не відрізнялась і становила, відповідно, $18,30 \pm 0,40$ проти $17,95 \pm 0,32$ кгм/хв/кг ($p > 0,05$), як і ІФС – $7,034 \pm 0,18$ проти $7,026 \pm 0,19$ відн. од. ($p > 0,05$), що відповідає нижчій за середню оцінці.

Кореляційний аналіз інтегральних показників продемонстрував наявність позитивного взаємозв'язку між ІН і СІ у тхеквондистів ($r = 0,52$, $p < 0,05$), а в боксерів – ($r = 0,41$, $p < 0,05$), що свідчить про те, що зниження індексу напруги регуляторних систем призводить до зменшення СІ до цифр, які відповідають гіпокінетичному ТК.

Висновки. Нашим дослідженням черговий раз доказано доцільність порівняння отриманих результатів досліджень у групах спортсменів однієї кваліфікації та статі, у тренувальному процесі яких розвиваються однакові фізичні якості.

Порівняння величин варіабельності серцевого ритму, показників центральної гемодинаміки та фізичної працездатності засвідчило, що у тхеквондистів рівня МСМК, порівняно з боксерами анало-

гічної кваліфікації, переважає парасимпатична ланка АНС, менша ЧСС, при цьому в обох групах переважає гіпокінетичний ТК, відсутні спортсмени з гіперкінетичним ТК і відмінності серед величин фізичної працездатності.

Порівняння досліджуваних показників у спортсменів рівня МС доводить превалювання у тхеквондистів симпатичних впливів АНС, наявність більшої кількості спортсменів із гіпокінетичним ТК в обох групах і відсутністю з гіперкінетичним ТК, а також відсутність достовірних відмінностей серед величин фізичної працездатності, порівняно з боксерами.

Між тхеквондистами й боксерами кваліфікації КМС-1 розряд відсутні достовірні відмінності серед досліджуваних показників. При цьому в обох групах переважають парасимпатичні впливи АНС, превалює еукінетичний ТК, а в тхеквондистів у чотири рази більше спортсменів із гіперкінетичним ТК.

Кореляційний аналіз між досліджуваними інтегральними показниками показав головний взаємозв'язок, згідно з яким у тхеквондистів рівня МСМК зниження СІ до величин, що відповідають гіпокінетичному ТК, супроводжується збільшенням фізичної працездатності, а в спортсменів рівня МС і КМС-1 розряд – зниження індексу напруги регуляторних систем – зменшенням серцевого індексу. У боксерів рівня МС і КМС-1 розряд зафіксовано взаємозв'язок, згідно з яким превалювання парасимпатичних впливів супроводжується зниженням СІ до величин, відповідних гіпокінетичному ТК.

Отримані дані порівняння інтегральних показників між тхеквондистами й боксерами однієї кваліфікації засвідчують, що ідентичний тренувальний процес та аналогічні фізичні якості, що розвиваються при цьому, однаково впливають на їхній функціональний стан.

Перспективою подальших досліджень є вивчення й коректне порівняння показників, що характеризують функціональний стан спортсменів високого класу з урахуванням статі, віку, спортивної кваліфікації, періоду та спрямованості тренувального процесу на розвиток тих чи інших фізичних якостей.

Джерела та література

1. Волков В. Н. Теоретические основы и прикладные аспекты управления состоянием тренированности в спорте / В. Н. Волков. – Челябинск : Факел. – 2000. – 252 с.
2. Коваленя В. В. Актуальность использования анализа вариабельности сердечного ритма в теории и практике спортивной тренировки боксеров / В. В. Коваленя, Д. В. Якубчик // Современный олимпийский спорт и спорт для всех : материалы XI Междунар. науч. конгресса. – Минск, 2007. – С. 127–129.
3. Кудря О. Н. Вегетативная регуляция работы сердечно-сосудистой системы и системы энергообеспечения мышечной деятельности при выполнении дозированных нагрузок юными спортсменами / О. Н. Кудря, В. В. Вернер // Теория и практика физической культуры. – 2009. – № 3. – С. 36–42.
4. Майданюк О. В. М'язовий кровообіг у боксерів різних вагових категорій і спортивної кваліфікації / О. В. Майданюк // Олімпійський спорт і спорт для всіх : тези доп. XIV Міжнар. наук. конгресу. – К., 2010. – С. 361.
5. Меерсон Ф. З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшеничкова. – М. : Медицина, 1988. – 253 с.
6. Медицинский справочник тренера / сост. : В. А. Геселевич. – М. : Физкультура и спорт, 1976. – С. 64.
7. Павлова В. И. Соотношение объема аэробной и анаэробной тренировочной нагрузки в соответствии со спецификой энергетических аспектов работоспособности в ациклических видах спорта (на примере тхеквондо) / В. И. Павлова, М. С. Терзи, М. С. Сигал // Теория и практика физической культуры. – 2002. – № 10. – С. 53–54.
8. Патент на корисну модель №36013 «Спосіб оцінки функціонального стану організму осіб, що займаються фізичною культурою та спортом» / МПК(2006) А61В5/00. Михалюк Є. Л., Сиволап В. В., Ткаліч І. В. 10.10.2008 // Бюл. № 19.
9. Пушкарь Ю. Т. Определение сердечного выброса методом тетраполярной реографии и его методологические возможности / Ю. Т. Пушкарь, В. М. Большов, Н. А. Елизарова и др. // Кардиология. – 1977. – № 7. – С. 85–90.
10. Сабелли Г. К. Психокardiологический портрет: клиническое приложение теории процессов / Г. К. Сабелли // Синергетика и психология. – М. : ИП РАН, 1998. – Т. 1. – С. 184–209.
11. Терехина Е. Н. Влияние коррекции патобиомеханики опорно-двигательного аппарата спортсменов-боксеров на функциональное состояние лимбико-ретикулярного комплекса / Е. Н. Терехина, А. Э. Батуева // Теория и практика физической культуры. – 2008. – № 4. – С. 27–30.
12. Тестирование в спортивной медицине / В. Л. Карпман, З. Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – М. : ФИС, 1988. – 208 с.
13. Юй Шань. Индивидуализация процесса подготовки квалифицированных тхеквондистов на основе использования современных средств контроля / Юй Шань // Слобожанський науково-спортивний вісник. – 2008. – №1–2. – С. 33–36.

14. Яценко А. Г. Функціональний стан серцево-судинної системи боксера високої кваліфікації / А. Г. Яценко // Матеріали XVIII з'їзду Українського фізіологічного товариства з міжнародною участю. Фізіологічний журнал. – 2010. – Т. 56, № 2. – С. 270.
15. Heart rate and blood lactate responses during taekwondo training and competition / E. Bouhlel, A. Jouini, N. Gmada et al. // Sci Sports. – 2006. – Vol. 21 (5). – P. 285–290.
16. Kubiček W. G. Impedance cardiography as a non invasive method of monitoring function and other parameters of the cardiovascular system / W. G. Kubiček, R. P. Patterson, D. A. Wetsol // Ann. N. Y. Acad. Sci. – 1970. – Vol. 170. – P. 724–732.

Анотація

Мета роботи – визначити й порівняти інтегральні показники серцево-судинної, вегетативної нервової системи та фізичної працездатності між тхеквондистами й боксерами високого класу. Обстежено 223 спортсмени високого класу, із них 96 – тхеквондисти (14 – майстри спорту міжнародного класу (МСМК), 25 – майстри спорту (МС), 57 – кандидати в майстри спорту та спортсмени I розряду (КМС-I розряд) і 127 – боксери (11 – МСМК, 26 – МС, 90 – КМС-I розряд). Застосовували методи аналізу ВСР, центральної гемодинаміки й фізичної працездатності (PWC_{170} , $PWC_{170/kg}$). У тхеквондистів рівня МСМК, порівняно з боксерами аналогічної кваліфікації, переважає парасимпатична ланка АНС, менше ЧСС. У тхеквондистів рівня МС – перевагування симпатичних впливів ВНС. Отримані дані порівняння інтегральних показників між тхеквондистами й боксерами однієї кваліфікації свідчать, що ідентичний тренувальний процес та аналогічні фізичні якості, які при цьому розвиваються, однаково впливають на їхній функціональний стан.

Ключові слова: тхеквондо, бокс, варіабельність серцевого ритму, центральна гемодинаміка, фізична працездатність, кореляція.

Евгений Михалюк. Сравнение интегральных показателей сердечно-сосудистой, автономной нервной системы и физической работоспособности между тхэквондистами и боксерами высокого класса. Цель работы – определить и сравнить интегральные показатели сердечно-сосудистой, вегетативной нервной системы и физической работоспособности между тхэквондистами и боксерами высокого класса. Обследовано 223 спортсмена высокого класса, из них 96 – тхэквондисты (14 мастеров спорта международного класса (МСМК), 25 мастеров спорта (МС), 57 кандидатов в мастера спорта и спортсменов I разряда (КМС-I разряд) и 127 – боксеры (11 – МСМК, 26 – МС, 90 – КМС-I разряд). Применяли методы анализа ВСР, центральной гемодинамики и физической работоспособности (PWC_{170} , $PWC_{170/kg}$). У тхэквондистов уровня МСМК, по сравнению с боксерами аналогичной квалификации, преобладает парасимпатическое звено АНС, меньшие ЧСС. У тхэквондистов уровня МС – превалирование симпатических влияний ВНС. Полученные данные сравнения интегральных показателей между тхэквондистами и боксерами одной квалификации свидетельствуют о том, что идентичный тренировочный процесс и аналогичные развиваемые при этом физические качества оказывают одинаковое воздействие на их функциональное состояние.

Ключевые слова: тхэквондо, бокс, вариабельность сердечного ритма, центральная гемодинамика, физическая работоспособность, корреляция.

Yevhen Mykhaliuk. Comparison of Integrated Indices of Cardiovascular, Autonomic Nervous System and Physical Performance Between Taekwondo Wrestlers and Boxers of High Qualifications. The aim of this study is to identify and compare the integral indices of cardiovascular, autonomic nervous system and physical performance between taekwondo wrestlers and boxers of high qualifications. It was examined 223 sportsmen of high qualifications, 96 taekwondo wrestlers (14 Masters of Sports of International class (MSIC), 25 Masters of Sport (MS), 57 Candidates of Master of Sports (CMS) and Candidates of Master of Sports of 1st level (CMS-I level) and 127 boxers (11 MSIC, 26 MS, 90 CMS-I level). In the study we apply the methods of analysis of heart rate variability, central hemodynamics and physical performance (PWC_{170} , $PWC_{170/kg}$). Taekwondo wrestlers of qualifications of MSIC in comparison to similar qualifications of boxers dominated parasympathetic ANS, lower heart rate. In taekwondo wrestlers qualifications of MS – prevalence of sympathetic effects of VNS. The data comparison between the integral parameters between taekwondo wrestlers and boxers of the same qualifications indicates that the training process is identical and similar at the same time being developed physical qualities, have the same effect on their functional status.

Key words: taekwondo, boxing, heart rate variability, central hemodynamics, physical performance, correlation.